
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2015/2016

December 2015 / January 2016

EPM 321 – Manufacturing System
[Sistem Pembuatan]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this paper contains **SEVEN (7)** printed pages and **FIVE (5)** questions before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi **TUJUH (7)** muka surat bercetak dan **LIMA (5)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan.]*

INSTRUCTIONS: Answer **FIVE** questions only.

ARAHAN: Jawab **LIMA** soalan sahaja.]

You may answer all questions in **English** OR **Bahasa Malaysia** OR a combination of both.

*[Calon boleh menjawab semua soalan dalam **Bahasa Malaysia** ATAU **Bahasa Inggeris** ATAU kombinasi kedua-duanya.]*

Answer to each question must begin from a new page.

[Jawapan untuk setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.]

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai.]

Q1. [a] Differentiate mixed model assembly line and batch job shop in terms of

- (i) **Layout (with sketch)**
- (ii) **Product variety and manufacturing complexity**
- (iii) **Enablers**

Bezakan barisan pemasangan model bercampur dan stesen kerja berkelompok dari segi

- (i) *Susunatur (dengan lakaran)*
- (ii) *Kepelbagaian produk dan kerumitan pembuatan*
- (iii) *Pemboleh-pemboleh*

(50 marks/markah)

[b] Calculate the production rate and production time of process A and B based on information given in Figure 1 [b]. If a product has to go through process A and process B sequentially, what will most likely be the overall production rate?

Kirakan kadar pengeluaran dan masa pengeluaran proses A dan B berdasarkan maklumat yang diberikan dalam Rajah 1[b]. Jika produk perlu melalui proses A dan B secara berurutan, apakah kemungkinan besar akan terjadi pada kadar pengeluaran keseluruhan?

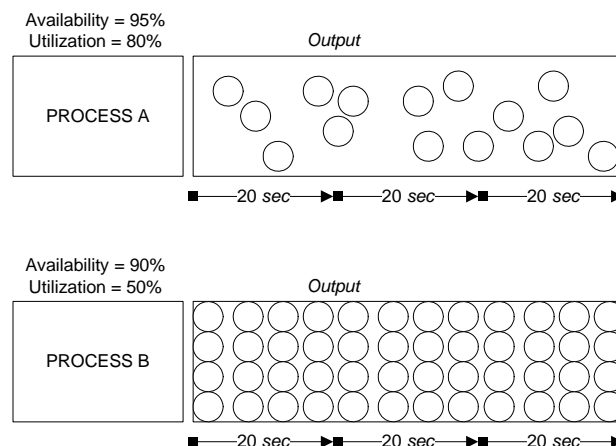


Figure 1[b]

Rajah 1[b]

(20 marks/markah)

- [c] Verify the following statement by providing an example with three processes. "When parts have to be completed through multiple processes sequentially, a smaller batch size leads to shorter manufacturing lead time and smaller work-in-process."

Tentukan kenyataan berikut dengan memberikan satu contoh dengan tiga proses. "Apabila bahagian-bahagian perlu diselesaikan melalui beberapa proses berurutan, saiz kelompok yang lebih kecil menjurus kepada masa pembuatan utama yang lebih pendek dan kerja dalam proses yang lebih kecil."

(30 marks/markah)

- Q2. Company KYT plans to launch a mixed model line consisting of two models A and B. Model A has the production rate of 60 units/hr and Model B has the production rate of 40 units/hr. The work elements, element times, and precedence requirements are given in Table Q2. Assume line efficiency = 1.0, repositioning efficiency = 1.0.**

Syarikat KYT merancang untuk melancarkan barisan model campuran yang terdiri daripada dua model A dan B. Model A mempunyai kadar pengeluaran 60 unit / jam dan Model B mempunyai kadar pengeluaran 40 unit / jam. Elemen-elemen kerja, masa elemen, dan keperluan pendahuluan diberikan dalam Jadual S2. Andaikan kecekapan barisan = 1.0, kecekapan menempatkan semula = 1.0.

Table Q2
Jadual S2

| Work element k | T_{eAk} | Preceded by: | T_{eBk} | Preceded by |
|-------------------|-----------|--------------|-----------|-------------|
| 1 | 15 sec | - | 20 sec | - |
| 2 | 12 sec | - | 20 sec | - |
| 3 | 10 sec | 1,2 | 30 sec | 1,2 |
| 4 | 55 sec | 3 | - | - |
| 5 | - | - | 8 sec | 3 |
| 6 | - | - | 25 sec | 5 |
| 7 | 25 sec | 4 | 16 sec | 6 |

- [a] Construct the precedence diagram for each model and for both models combined into one diagram.

Bina gambar rajah keutamaan untuk setiap model dan untuk kedua-dua model digabungkan ke dalam satu gambar rajah.

(10 marks/markah)

- [b] Find the theoretical minimum number of workstations required to achieve the required production rate.**

Cari bilangan minimum teoritikal tempat kerja dikehendaki untuk mencapai kadar pengeluaran yang diperlukan.

(20 marks/markah)

- [c] Use the Kilbridge and Wester method to solve the line balancing problem.**

Guna kaedah Kilbridge and Wester untuk menyelesaikan masalah pengimbangan barisan.

(30 marks/markah)

- [d] Determine the balance efficiency for your solution in (c).**

Tentukan kecekapan keseimbangan untuk penyelesaian anda dalam (c).

(20 marks/markah)

- [e] Calculate the variable launching rates for Model A and Model B.**

Kirakan kadar-kadar perlancaran berubah untuk Model A dan Model B.

(20 marks/markah)

- Q3. [a] A worker is currently responsible for tending three machine presses in a machine cluster. The service time per machine is 0.5 min and the time to walk between machines is 0.25 min. The machine automatic cycle time is 3 min. The worker's hourly rate = RM8/hr and the hourly rate for each machine = RM28/hr. The management suggested that the processing cost can be further reduced by introducing more machine presses in a cluster.**

Seorang pekerja pada masa ini bertanggungjawab untuk menjaga tiga mesin tekan dalam kluster mesin. Masa perkhidmatan bagi setiap mesin adalah 0.5 min dan masa untuk berjalan di antara mesin ialah 0.25 min. Masa kitaran automatik mesin adalah 3 min. Kadar jam pekerja = RM 8/jam dan kadar setiap jam bagi setiap mesin = RM 28/jam. Pihak pengurusan mencadangkan kos pemprosesan dapat dikurangkan lagi dengan memperkenalkan lebih banyak mesin tekan dalam satu kluster.

Provide analysis on the following items*Sediakan analisis kepada item-item yang berikut*

- (i) **The current cluster production rate.**
Kadar pengeluaran semasa kluster.
- (ii) **The current cost per unit of product.**
Kos semasa bagi setiap unit produk.
- (iii) **The idle time of the worker.**
Masa idle pekerja.
- (iv) **The optimum number of machines that should be used in the machine cluster with minimum cost per unit of product.**
Jumlah optimum mesin yang boleh digunakan dalam kluster mesin dengan kos minimum bagi setiap unit produk.
- (v) **The production rate for the cluster based on the optimum number of machines found in 3[a](iv).**
Kadar pengeluaran bagi kluster berdasarkan bilangan optimum mesin yang diperolehi di dalam 3[a](iv).

(50 marks/markah)

- [b] **There are four available “Automated Assembly System” configurations.**
Terdapat empat konfigurasi “Automated Assembly System”.

- (i) **Describe all the FOUR (4) configurations with the aid of a sketch.**
Terangkan dengan bantuan lakaran kesemua EMPAT (4) konfigurasi tersebut.

(40 marks/markah)

- (ii) **List FIVE (5) component delivery system for all four configurations.**

*Senaraikan LIMA (5) sistem penghantaran komponen untuk keempat-empat konfigurasi tersebut.***(10 marks/markah)**

- Q4. [a] Explain THREE (3) requirements to ensure smooth and uninterrupted operation of an “Automated Production Line”.**

*Terangkan TIGA (3) keperluan untuk memastikan “Barisan Pengeluaran Automasi” beroperasi dengan lancar dan tanpa gangguan.***(30 marks/markah)**

- [b] **Identify THREE (3) control functions in “Automated Production Line” and predict the situation occurred if the control functions breakdown.**

Kenal pasti TIGA (3) fungsi kawalan yang penting dalam “Barisan Pengeluaran Automasi” dan jangkakan apakah situasi yang akan dihadapi sekiranya fungsi-fungsi kawalan tersebut mengalami kerosakan.

(30 marks/markah)

- [c] **Explain the FOUR (4) differences between the “Automated Production Line” and “Automated Assembly Line”.**

Terangkan EMPAT (4) perbezaan antara “Barisan Pengeluaran Automasi” dan “Barisan Pemasangan Automasi”.

(40 marks/markah)

- Q5. [a] Machining components manufacturer is trying to minimise the movement of their machined component and group their machine in a few cell. Table Q5[a] contains the information of the machined parts and the machines that are used to produce the parts. Based on the information given, apply the Rank Order Clustering Technique to produce cells which will then group the machine together.**

*Pengeluar komponen pemesinan sedang cuba untuk meminimalkan pergerakan komponen yang telah dimesin dan mengumpulkan mesin mereka ke dalam beberapa sel. Jadual S5[a] mengandungi informasi komponen yang dimesin dan mesin yang digunakan untuk menghasilkan komponen-komponen tersebut. Berdasarkan informasi yang telah diberikan, guna “**Rank Order Clustering Technique**” untuk menjana sel untuk mengelompokkan mesin-mesin tersebut.*

Table Q5 [a]

Jadual S5[a]

| Component / Komponen | Machine / Mesin |
|-----------------------------|------------------------|
| A | 1 & 5 |
| B | 4 & 7 |
| C | 3 & 6 |
| D | 1 only |
| E | 2 & 3 |
| F | 1 & 7 |

(50 marks/markah)

- [b] There are four Group Technology (GT) cells i.e. GT1, GT2, GT3 & GT4 owned by Fine Component Sdn. Bhd. Daily production output of those GT cells are 50 components. Based on production analysis, Table Q5 [b] was produced.

Terdapat empat sel “Group Technology” (GT) iaitu GT1, GT2, GT3 & GT4 dimiliki oleh Fine Component Sdn. Bhd. Hasil pengeluaran harian daripada sel-sel GT tersebut adalah 50 komponen. Berdasarkan analisa pengeluaran, Jadual S5[b] telah dihasilkan.

Table Q5 [b]
Jadual S5[b]

| | TO | | | |
|------|-----|-----|-----|-----|
| FROM | GT1 | GT2 | GT3 | GT4 |
| GT1 | 0 | 5 | 0 | 25 |
| GT2 | 20 | 0 | 0 | 15 |
| GT3 | 20 | 40 | 0 | 0 |
| GT4 | 10 | 0 | 0 | 0 |

From the given From/To table, determine the sequence of the four GT cells and measure the performance of the cell based on In-Sequence Moves, Bypassing Moves and Backtracking Moves.

Daripada jadual “From/To” yang telah diberikan, tentukan turutan keempat-empat cel GT tersebut serta ukur prestasi sel tersebut berdasarkan “In-Sequence Moves”, “Bypassing Moves” dan “Backtracking Moves”.

(50 marks/markah)